



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Letland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

## Beschreibung

Verfahren und Anordnung zum Übertragen von Daten in einem zellularen Funksystem

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Übertragen von Daten in einem zellularen Funksystem. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine entsprechende Teilnehmerstation und Zentralstation.

10

Bei einem Mobilfunksystem ist üblicherweise eine zu versorgende Fläche in eine große Anzahl von Funkzellen eingeteilt. In diesen Funkzellen sind jeweils Basisstationen vorgesehen, über die die Verbindungen zwischen einem öffentlichen Telefonnetz und den Teilnehmerstationen der einzelnen Teilnehmer, beispielsweise Mobilstationen, in der jeweiligen Zelle hergestellt werden können. Ein derartiges Mobilfunksystem ist beispielsweise das vom European Telecommunication Standards Institute (ETSI) standardisierte GSM (Global System for Mobile Communication). Ein derartiges System ist beispielsweise in einer Broschüre "D 900 Mobile Communication System" SYD der Siemens AG, 1992 beschrieben. Ein ähnliches System ist das DCS 1800/PCN.

20

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Mobilfunksystem ist ein Funkbereich entsprechend dem GSM-Standard in mehrere Zellen Z aufgeteilt, von denen in Fig. 5 nur die Zellen Z1 bis Z7 dargestellt sind. In einer Zelle Z wird der Telekommunikationsdienst von und zu einer Mobilstation MS durch eine Basisstation BTS bereitgestellt (BTS = Base Transceiver Station), die Teil einer Zentralstation ist. In der Fig. 6 sind lediglich die den Zellen Z1 bis Z3 zugeordneten Basisstationen BTS1 bis BTS3 dargestellt. Eine oder mehrere Basisstationen BTS sind mit einer Basis-Steuereinheit BTSC (BTSC = Base Station Controller) verbunden, von denen in Fig. 5 nur die Basis-Steuereinheiten BTSC1 und BTSC2 dargestellt sind. Die Basis-Steuereinheiten BTSC führen die lokalen Funktionen der Rufvermitt-

30

35

lung, Überwachung und Wartung durch. Sie umfassen insbesondere Steuereinheiten BCE (Base Station Control Equipment). Mehrere Basis-Steuereinheiten BTSC sind mit einer Vermittlungseinrichtung SSS (SSS = Switching Sub System) verbunden, die ihrerseits mit dem öffentlichen Netz PSTN (PSTN = Public Switched Telephone Network) verbunden ist, das als ISDN-Netz, als Mobilfunknetz oder als sonstiges Telefon- oder Datennetz ausgebildet sein kann.

- 10 Falls ein Teilnehmer mittels einer Mobilstation MS in der Zelle Z1 mit einem anderen Teilnehmer kommunizieren will, wird über die Basisstation BTS1 mit der Basis-Steuereinheit BTSC1 ein vorgegebenes Protokoll abgewickelt, das beispielsweise in dem obengenannten GSM-Standard festgelegt ist. Wenn  
15 die Verbindung zwischen der Mobilstation MS und der Basis-Steuereinheit BTSC1 hergestellt ist, wird über die Vermittlungseinrichtung SSS eine Verbindung zum öffentlichen Netz PSTN hergestellt. Von diesem aus wird dann der andere Teilnehmer, der wiederum mit einer Mobilstation versehen sein  
20 kann, erreicht.

- Beim GSM erfolgt die Übertragung der Signale üblicherweise nach dem sogenannten TDMA (Time Division Multiple Access)-Verfahren in einem Frequenz- und Zeitvielfachzugriff. Bei diesem  
25 Verfahren werden die Daten, die auch digitalisierte Sprache darstellen können, über Zeitschlitzte eines TDMA-Rahmens übertragen.

- Während der Übertragung beobachtet die Mobilstation die Funkfeldbedingungen der benachbarten Basisstationen, damit auf der Basis dieser Messungen gegebenenfalls eine Übergabe (Handover) zu einer anderen Basisstation durchgeführt werden kann.

- 35 Um höhere Datenraten bei der Übertragung zwischen der Mobilstation und dem Netz zu erreichen, können mehrere Zeitschlitzte des TDMA-Rahmens für dieselbe Verbindung benutzt

werden. Damit verkürzt sich jedoch die Zeitdauer, in der eine Mobilstation die benachbarten Basisstationen beobachten kann. Wenn beispielsweise alle Zeitschlitzte eines TDMA-Rahmens für eine Verbindung benutzt werden, ist eine Beobachtung der benachbarten Basisstationen sogar völlig unmöglich. Um dennoch die Beobachtung sicherzustellen, wäre es denkbar, zur Überwachung der benachbarten Basisstationen in der Mobilstation einen zweiten Empfänger vorzusehen, der insbesondere für die Beobachtung der benachbarten Basisstationen dient. Eine derartige Lösung hat jedoch den Nachteil, daß sie einen verhältnismäßig großen Aufwand und zusätzliche Kosten erfordert und darüber hinaus die Mobilstation hinsichtlich ihres Volumens vergrößert.

15 Aus der EP 662 778 A2 ist der Asynchrone Transfer Mode (ATM) zur Datenübertragung von fest vorgegebenen Datenpaketen beim Mobilfunk bekannt. Die Überwachung von Nachbarzellen in einem zellularen System werden bei dieser bekannten Übertragung nicht angesprochen.

20 Weiterhin ist in der WO 91-2436 A1 beschrieben, daß bei einem zellularen Mobilfunksystem in jeder Basisstation Einrichtungen vorgesehen sind, die zeitweilige Pausen der Übertragung zwischen der Basisstation und der Mobilstation erkennen und während dieser Pausen Signalisierungen mit der Mobilstation veranlassen.

30 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, mittels denen auf einfache Weise und kostengünstig eine Verbindung auf mehreren Zeitschlitzten hergestellt wird und dennoch die Verwendung eines zweiten Empfängers in der Mobilstation vermieden wird.

35 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Verfahren durch die im Patentanspruch 1 an gegebenen Maßnahmen gelöst. Eine Anordnung, eine Zentralstation und eine Teilnehmerstation zur Durchführung des Verfahrens sind in den Patentansprüchen 14,

16 bzw. 17 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung von zu übertragenden Daten,

10 Fig. 2 die Struktur eines Zeitschlitzrahmens,

Fig. 3 die Struktur eines aus mehreren Zeitschlitzrahmen gebildeten Rahmens,

15 Fig. 4 eine dreidimensionale schematische Darstellung von über mehrere Zeitschlitzze eines Zeitschlitzrahmens gleichzeitig übertragenen Daten, wobei die Datenrate bei der Übertragung jeweils kurzzeitig reduziert wird, und

20

Fig. 5 ein Blockbild eines Mobilfunksystems.

Die Darstellung in Fig. 1 zeigt schematisch ein auf der Luft-schnittstelle zwischen der Mobilstation und der Basisstation zu übertragendes Datenpaket DP. Dieses Datenpaket DP wird in Datenpaket-Segmente DPS1 bis DPSn aufgeteilt und die durch Zeitintervalle P von beispielsweise 1s voneinander getrennt sind, während denen die Datenübertragungsrate vermindert wird. Diese Datenpaket-Segmente DPS werden mittels eines entsprechenden Übertragungsprotokolls, beispielsweise das sogenannte modifizierte RLP (Radio Link Protokoll), über mehrere, 30 beispielsweise bis zu acht, Zeitschlitzze eines TDMA-Rahmens auf einer Frequenz gleichzeitig übertragen.

35 In Fig. 2 ist die Struktur eines GSM-Zeitschlitzrahmens (TDMA Frame) T mit acht Zeitschlitzzen TN0 bis TN7 dargestellt, wobei ein Zeitschlitzrahmen eine Dauer von 4,615ms besitzt. Je-

der Zeitschlitz hat eine Dauer von ca. 0,577ms bzw. 156,25 Bits. Den physikalischen Inhalt eines Zeitschlitzes bezeichnet man als Burst. Vier verschiedene Bursttypen existieren in diesem System:

5

1. Normalburst (Normal Burst): Dieser Burst wird benutzt, um Daten, Sprach- oder Kontrollinformationen zu übertragen.

10 2. Frequenzkorrekturburst (Frequency Correction Burst): Dieser Burst wird für die Frequenzsynchronization der Mobilstation benutzt.

3. Synchronisationsburst (Synchronization Burst): Dieser Burst wird für die Rahmensynchronisation der Mobilstation benutzt.

15 4. Zugriffsburst (Access Burst): Dieser Burst wird für den Erstzugriff der Mobilstation und bei einem Weiterreichen (Handover) der Mobilstation benutzt.

Ein Normalburst TN mit einer Dauer von 0,577ms ist in Fig. 2  
20 vergrößert dargestellt. Er enthält 114 verschlüsselte oder unverschlüsselte Informationsbits, je nachdem, ob eine Verschlüsselungsfunktion ein- oder ausgeschaltet ist. Diese Bursts sind in zwei Halbburst D1 und D2 mit jeweils 57 Bits, aufgeteilt. In der Mitte des Normalbursts befindet sich eine  
25 26 Bit lange Einstellfolge (Training Sequence) TSC, die dazu dient, den Kanal auszumessen und/oder die Kanalimpulsantwort des Übertragungskanals zu schätzen. Zu beiden Seiten der Einstellfolge TSC befindet sich jeweils ein Steuerbit CB, welches anzeigt, ob der Normalburst Daten oder Kontrollinformationen  
30 enthält. Ein Normalburst beginnt und endet jeweils mit drei definierten Zusatzbits (Tail Bits) TB. Ein Normalburst schließt mit einer Schutzzeit (Guard Period) GP von 8,25 Bits ab.

35 Die Verkehrsdatenkanäle im GSM sind in einem Rahmen TF, bestehend aus 26 Zeitschlitzrahmen (26-frame-multiframe), angeordnet, wie er in Fig. 3 dargestellt ist. In zwölf aufeinander-

derfolgenden Zeitschlitzrahmen T, nämlich den Zeitschlitzrahmen 0 bis 11 und Zeitschlitzrahmen 13 bis 24 werden Daten, digitalisierte Sprache oder Kontrollinformationen gesendet. Der Zeitschlitzrahmen 12 dient zur Übertragung von Steuerin-

5 formationen A, wie z.B. Parameter für die adaptive Leistungsregelung der entsprechenden Mobilstation, Frequenzen der Nachbarzellen, usw. und zellspezifischen Informationen. Im Zeitschlitzrahmen 25 werden keine Daten übertragen.

- 10 Der in Fig. 3 dargestellte Rahmen TF entspricht einer Dauer von 120ms. In 24 der 26 Zeitschlitzrahmen T kann somit Nutzinformation übertragen werden. Da in jedem Zeitschlitz TN 114 Bits (Normalburst) übertragen werden können, werden also während eines 120ms langen Rahmens  $114 \times 24 = 2736$  Informationsbits übertragen. Dies entspricht einer Bruttodatenrate
- 15 von 22,8 kbit/s.

- Aus 51 solcher Rahmen TF wird für die Übertragung von Nutzinformation ein Superrahmen mit einer Dauer von 6,12s gebildet
- 20 und 2048 derartige Superrahmen bilden einen Hyperrahmen mit einer Dauer von 3h 28m 53s 760s.

- Wenn die Rahmen T aus Gründen der Anschaulichkeit nicht nebeneinander, sondern graphisch hintereinander dargestellt
- 25 werden, ergibt sich die Darstellung nach Fig. 4: Dort sind in einer Zeitachse n1 die Zeitslitze TN der Zeitschlitzrahmen T und in einer anderen Zeitachse n2 die aufeinanderfolgenden Zeitschlitzrahmen T hintereinander dargestellt.

- 30 Wenn die Daten der Datenpaket-Segmente DPS nicht über jeweils einen Zeitschlitz eines Zeitschlitzrahmens T, sondern über mehrere Zeitslitze TN eines Zeitschlitzrahmens T gleichzeitig auf derselben Frequenz übertragen werden, wird die Datenübertragungsrate entsprechend erhöht. Bei der Darstellung
- 35 wird beispielhaft angenommen, daß die Übertragung gleichzeitig über die fünf Zeitslitze TN0 bis TN3 erfolgt, was durch eine Schraffur von links unten nach rechts oben verdeutlicht



ist. In Fig. 4 ist nur die Richtung von der Basisstation BTS zur Mobilstation MS (downlink) dargestellt. Die Übertragungen in den beiden Richtungen sind um drei Zeitschlitzze TN gegeneinander versetzt. Wenn nur jeweils ein Zeitschlitz TN für eine Verbindung benutzt wird, verbleibt dazwischen hinreichend Zeit, die Basisstationen der Nachbarzellen zu beobachten. Wenn jedoch die Übertragung der Daten parallel in mehreren Zeitschlitzze TN gleichzeitig erfolgt, verbleibt keine Zeit mehr für die Nachbarzellen-Beobachtung.

Falls die Übertragungsdauer jedes Datenpaket-Segments DPS mit hoher Übertragungsrate zeitlich begrenzt wird, können die in Fig. 1 dargestellten Zeitintervalle P zwischen den Übertragungen der aufeinanderfolgenden Datenpaket-Segmente DPS für die Beobachtung der Nachbarzellen genutzt werden. Ein Aufbau und Abbau der Verbindung ist beim Senden von Daten zur Mobilstation MS zum Zweck der Leitweglenkung und zur Vermeidung von Handovern während der Datenübertragung ohnehin zweckmäßig.

Die Zeitdauer der in Fig. 1 dargestellten Datenpaket-Segmente DPS beträgt beispielsweise 30s. Damit ist sichergestellt, daß spätestens nach beispielsweise jeweils 30s eine Nachbarzellenbeobachtung erfolgt. Dies entspricht der Zeitdauer, nach der beim GSM eine Zellenauswahl (Cell-Reselection) durchgeführt wird wenn sich die Mobilstation MS in einem Batteriesparmodus oder in einem Leerlaufmodus befindet. Das Verhalten und die Erreichbarkeit der Mobilstation MS werden dadurch nicht negativ beeinflusst. Außerdem wird die Netto-Datenrate nur geringfügig reduziert. Von Bedeutung ist jedoch insbesondere, daß auf die angegebene Weise ein zweiter Empfänger in der Mobilstation MS nicht erforderlich ist.

Anstelle der Überwachung aller benachbarter Basisstationen BTS nach jeweils einem Datenpaket-Segment DPS mit der Zeitdauer von 30s können auch die benachbarten Basisstationen BTS nach jeweils einer kürzeren Zeitdauer in dem Zeitintervall P

nacheinander überwacht werden. Auch dann ist sichergestellt, daß nach jeweils einer vorgegebenen Zeitdauer alle benachbarte Basisstationen BTS funktechnisch überwacht werden.

- 5 Bei der Darstellung in Fig. 4 wird während der laufenden Verbindung kurzzeitig die Datenübertragungsrate reduziert. Die Zeitschlitzrahmen, in denen dies erfolgt sind durch eine Schraffur von links unten nach rechts oben gekennzeichnet. Hierzu wird die Anzahl der Zeitschlitzze TN, die für die Datenübertragung benutzt werden kurzzeitig reduziert. Bei-
- 10 spielsweise wird die Datenübertragung während eines oder weniger Zeitschlitzrahmen T reduziert. Damit steht ausreichend Zeit für die Gewinnung der Meßwerte zur Verfügung.
- 15 Bei der Darstellung in Fig. 4 sind für die normale Datenübertragung beispielsweise jeweils fünf Zeitschlitzze TN vorgesehen. Wenn eine Überwachung der Nachbarzellen erfolgen soll, wird die Anzahl der Zeitschlitzze TN während eines Zeitintervalls auf beispielsweise zwei reduziert, so daß nur noch auf
- 20 den Zeitschlitzzen TN0 und TN1 übertragen wird. Die Reduzierung der Anzahl der für die Übertragung benutzten Zeitschlitzze TN kann dabei nach einem fest vereinbarten Schema geschehen, wobei dann das vereinbarte Schema beispielsweise durch die Signalisierung übertragen wird. Die Reduzierung kann auch
- 25 jeweils von der Mobilstation MS je nach Erfordernis vorgenommen werden. In diesem Fall kann ein Sicherungsprotokoll erforderlich sein, welches den Verlust der wegen der Überwachung einer Nachbarzelle nicht empfangenen Daten detektiert und gegebenenfalls deren Wiederholung anfordert. Die Daten
- 30 werden daher üblicherweise in Datenblöcken übertragen, welche ihrerseits wieder (z.B. durch das sogenannte Interleaving) auf mehrere Bursts verteilt sein können.

- Für die Überwachung der Nachbarzellen werden vorzugsweise
- 35 Zeitschlitzze gewählt, die zur Übertragung von Bursts eines Blockes genutzt werden können. Dadurch wird die Zahl der gestörten Blöcke reduziert. Beim fest vereinbarten Schema sind

derartige Vorkehrungen nicht erforderlich, da die Sende- und die Empfangsseite jeweils a priori wissen, zu welchen Zeiten die Mobilstation MS in bestimmten Zeitschlitzten TN nicht empfangsbereit ist.

5

Die Übertragung kann auch mit einer dynamischen Lastverteilung kombiniert sein, bei der die zu übertragenden Datenblöcke derart auf die zu den verschiedenen Kanälen gehörenden Zeitschlitzte TN verteilt werden, daß über Kanäle mit hoher Übertragungsgüte, wenigen Wiederholungen und damit einem hohen Datendurchsatz mehr Datenblöcke übertragen werden als über Kanäle mit geringer Übertragungsgüte und weniger Datendurchsatz. Ein Kanal, dessen Zeitschlitzte TN für die Überwachung der Nachbarzellen benutzt werden, besitzt im Fall des vereinbarten Schemas einen a priori bekannten Datendurchsatz und erscheint im Fall der Überwachung nach Erfordernis als Kanal mit schlechter Übertragungsgüte und damit ebenfalls geringem Datendurchsatz.

20 Der Lastverteilungsmechanismus, der beispielsweise ein für Mehrfachschlitz-Übertragungen modifiziertes Verbindungsprotokoll sein kann, verteilt die zu übertragenden Daten entsprechend dem möglichen Datendurchsatz auf die zu einer Verbindung gehörenden Verkehrskanäle.

25

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten (DP) in einem zellularen Funksystem zwischen einer in einer Zelle (Z) vorgesehenen Basisstation (BTS) und einer Mobilstation (MS) entsprechend einem Zeitmultiplexverfahren in Zeitschlitzten (TN) eines Zeitmultiplexrahmens (T) übertragen werden und bei dem während der Übertragung der Daten (DP) die Basisstationen (BTS) in benachbarten Zellen funktechnisch überwacht werden, dadurch gekennzeichnet, daß nach jeweils einer vorgegebenen Zeitdauer während der Übertragung der Daten (DP) ein vorgegebenes Zeitintervall (P) vorgesehen wird, während dem die Übertragung über eine verminderte Anzahl von Zeitschlitzten (TN) erfolgt, daß während dieses Zeitintervalls (P) jeweils die Basisstationen (BTS) von benachbarten Zellen (Z) funktechnisch überwacht werden und daß nach Ablauf dieses Zeitintervalls (P) die Übertragung der Daten wieder mit der ursprünglichen Datenrate fortgesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der Zeitschlitzte (TN), während der eine verminderte Übertragung der Daten erfolgt, kleiner ist als die Anzahl der zwischen der Übertragung von und zu den Mobilstationen (MS) liegende Anzahl von Zeitschlitzten (TN).
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß während jedes Zeitintervalls (P) alle Basisstationen (BTS) in den benachbarten Zellen (Z) funktechnisch überwacht werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß während aufeinanderfolgender Zeitintervalle (P) die Basisstationen (BTS) in den benachbarten Zellen (Z) nacheinander funktechnisch überwacht werden.

5 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anzahl der Zeitschlitzze (TN), die für eine Übertragung der Daten mit der hohen Datenrate benutzt werden nach  
einem zwischen der Basisstation und der Mobilstation verein-  
10 barten Schema festgelegt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das vereinbarte Schema durch die Signalisierung übertragen  
15 gen wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Reduzierung der Zeitschlitzze während des Zeitinter-  
20 valls von der Mobilstation (MS) je nach Erfordernis vorgenom-  
men wird.

8. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß Einrichtungen vorgesehen sind, die nach jeweils einer  
vorgegebenen Zeitdauer während der Übertragung der Daten (DP)  
ein vorgegebenes Zeitintervall (P) vorsehen, während dem die  
Übertragung über eine verminderte Anzahl von Zeitschlitzzen  
(TN) erfolgt, die während dieses Zeitintervalls (P) jeweils  
30 die Basisstationen (BTS) von benachbarten Zellen (Z) funk-  
technisch überwachen und die nach Ablauf dieses Zeitinter-  
valls (P) die Übertragung der Daten wieder mit der ursprüng-  
lichen Datenrate fortsetzen.

35 9. Zentralstation zur Durchführung des Verfahrens nach An-  
spruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,

daß sie Einrichtungen enthält, die nach jeweils einer vorgegebenen Zeitdauer während der Übertragung der Daten (DP) ein vorgegebenes Zeitintervall (P) vorsehen, während dem die Übertragung über eine verminderte Anzahl von Zeitschlitten (TN) erfolgt und die nach Ablauf dieses Zeitintervalls (P) die Übertragung der Daten wieder mit der ursprünglichen Datenrate fortsetzen.

10. Teilnehmerstation zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sie Einrichtungen enthält, die während der Zeitintervalle (P), während denen die Daten mit verminderter Datenrate übertragen werden die Basisstationen (BTS) in den benachbarten Zellen (Z) funktechnisch überwachen.

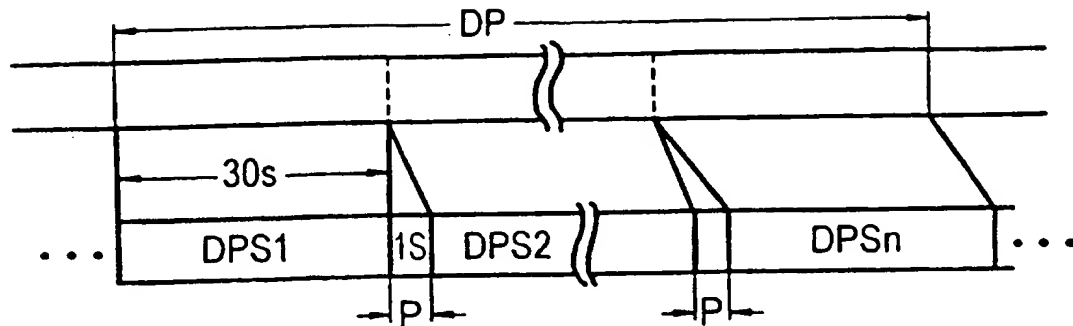


FIG 2

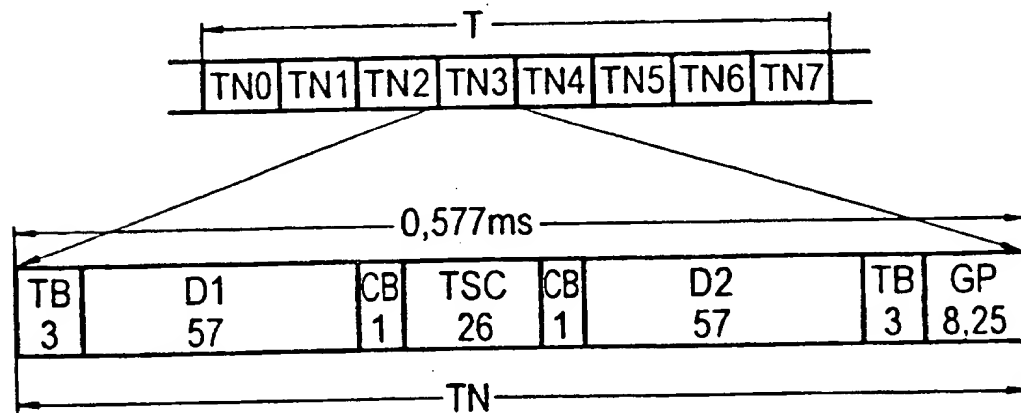
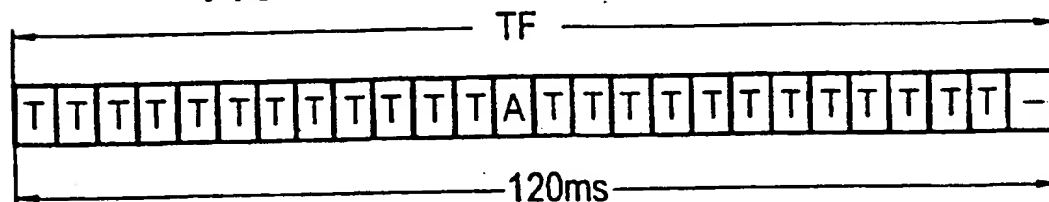
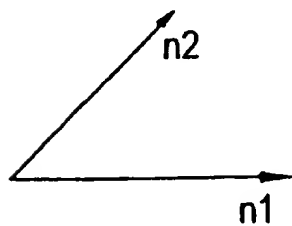
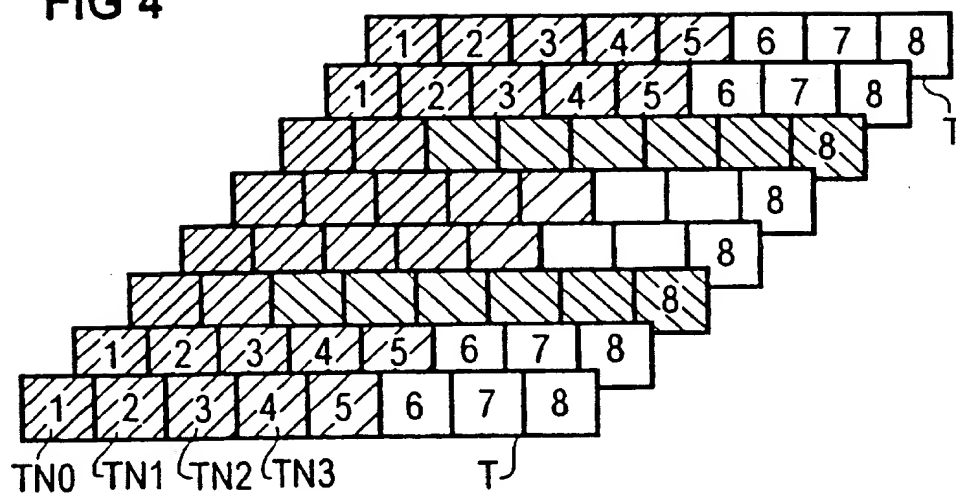


FIG 3



2 / 3

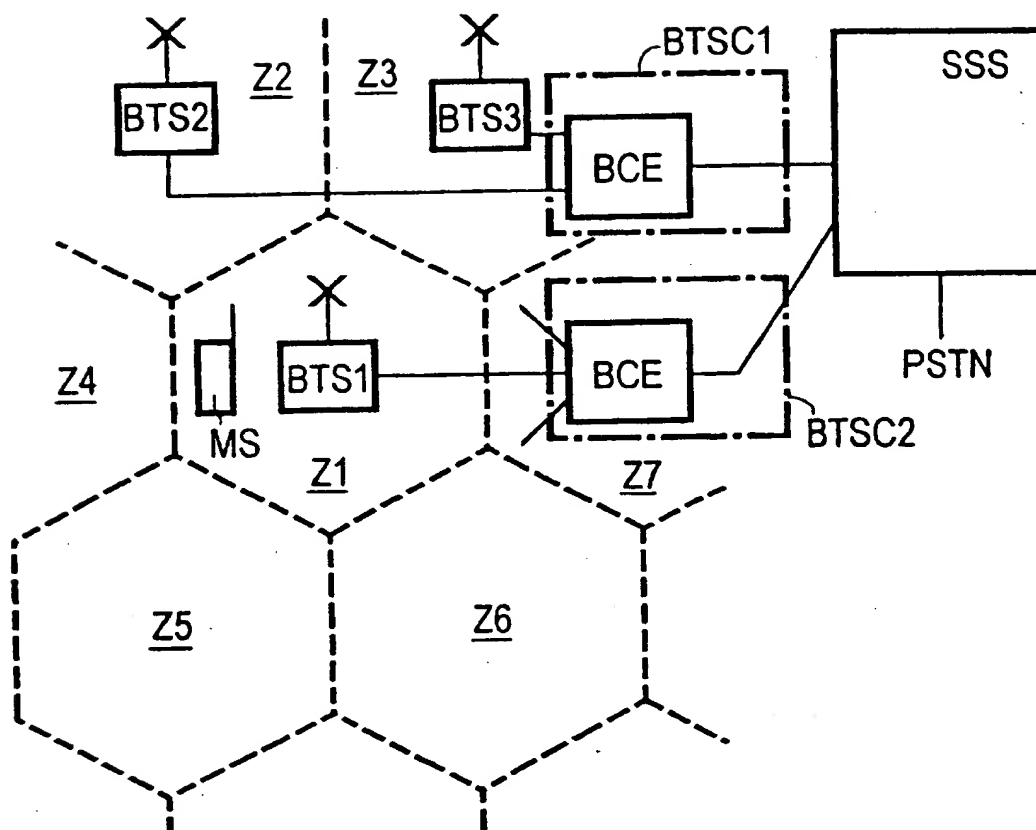
FIG 4





3 / 3

FIG 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 96/02431

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H04Q7/38 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22 December 1994	1,2,5,6,8-10
Y	see page 8, line 7 - page 9, line 18 see page 11, line 27 - line 30 see page 12, line 14 - line 19; figures 2A,2B,3	3,4,7
Y	--- WO 94 01974 A (MOTOROLA INC) 20 January 1994 see page 3, line 12 - page 5, line 9; figures 2-4	3
Y	--- WO 94 13113 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ; PAAVONEN TAPIO (FI)) 9 June 1994 see page 7, line 1 - page 8, line 35; figure 4	4
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 1997

Date of mailing of the international search report

23.06.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schut, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 96/02431

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>EP 0 530 165 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 3  March 1993  see column 8, line 44 - column 9, line 23;  figure 6  -----</p>	7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/02431

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9429981 A	22-12-94	AU 674241 B AU 7013094 A CA 2141446 A CN 1112384 A EP 0647380 A FI 950627 A JP 8500475 T NZ 267748 A US 5533014 A	12-12-96 03-01-95 22-12-94 22-11-95 12-04-95 13-02-95 16-01-96 26-11-96 02-07-96
WO 9401974 A	20-01-94	DE 4393250 T FR 2693330 A JP 6510654 T	20-10-94 07-01-94 24-11-94
WO 9413113 A	09-06-94	FI 925448 A AU 669038 B AU 5564094 A EP 0626122 A JP 7503593 T NO 942836 A US 5479410 A	31-05-94 23-05-96 22-06-94 30-11-94 13-04-95 29-09-94 26-12-95
EP 0530165 A	03-03-93	AU 661497 B AU 2123592 A CA 2076571 A JP 6189362 A NZ 244066 A	27-07-95 25-02-93 24-02-93 08-07-94 27-04-95

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International .ktenzeichen

PCT/DE 96/02431

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04Q7/38 H04B7/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22.Dezember 1994	1,2,5,6, 8-10
Y	siehe Seite 8, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 18 siehe Seite 11, Zeile 27 - Zeile 30 siehe Seite 12, Zeile 14 - Zeile 19; Abbildungen 2A,2B,3	3,4,7
Y	WO 94 01974 A (MOTOROLA INC) 20.Januar 1994 siehe Seite 3, Zeile 12 - Seite 5, Zeile 9; Abbildungen 2-4	3
Y	WO 94 13113 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ;PAAVONEN TAPIO (FI)) 9.Juni 1994 siehe Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 35; Abbildung 4	4

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\* "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10.Juni 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23.06.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patendaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schut, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International: Aktenzeichen  
PCT/DE 96/02431

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	<p>EP 0 530 165 A (ERICSSON TELEFON AB L M)  3.März 1993  siehe Spalte 8, Zeile 44 - Spalte 9, Zeile  23; Abbildung 6  -----</p>	7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Patentzeichen

PCT/DE 96/02431

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9429981 A	22-12-94	AU 674241 B	12-12-96
		AU 7013094 A	03-01-95
		CA 2141446 A	22-12-94
		CN 1112384 A	22-11-95
		EP 0647380 A	12-04-95
		FI 950627 A	13-02-95
		JP 8500475 T	16-01-96
		NZ 267748 A	26-11-96
		US 5533014 A	02-07-96
WO 9401974 A	20-01-94	DE 4393250 T	20-10-94
		FR 2693330 A	07-01-94
		JP 6510654 T	24-11-94
WO 9413113 A	09-06-94	FI 925448 A	31-05-94
		AU 669038 B	23-05-96
		AU 5564094 A	22-06-94
		EP 0626122 A	30-11-94
		JP 7503593 T	13-04-95
		NO 942836 A	29-09-94
		US 5479410 A	26-12-95
EP 0530165 A	03-03-93	AU 661497 B	27-07-95
		AU 2123592 A	25-02-93
		CA 2076571 A	24-02-93
		JP 6189362 A	08-07-94
		NZ 244066 A	27-04-95

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**